⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公告

⑫特許公報(B2)　平4－38300

⑤Int. Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号	㉔㊹公告 平成4年(1992)6月24日
G 01 H 3/00	Z	8117－2G	
G 08 G 3/00		7222－3H	
G 10 L 3/00	301 D	8842－5H	

発明の数 1 (全4頁)

㊹発明の名称　汽笛音識別装置

㉑特　願　昭61－104173　㉓公　開　昭62－261023
㉒出　願　昭61(1986)5月6日　㊸昭62(1987)11月13日

㉒発明者　木下　正生　大阪府大阪市西区江戸堀1丁目6番14号　日立造船株式会社内
㉑出願人　日立造船株式会社　大阪府大阪市西区江戸堀1丁目6番14号
㉑出願人　社団法人　日本造船研究協会　東京都港区虎ノ門1丁目15番16号　船舶振興ビル8階
㉔代理人　弁理士　藤田　龍太郎
審査官　村田　尚英

㊺参考文献　実開　昭59－100273(JP, U)

1

㊼特許請求の範囲

1　船舶等の物標の移動速度、距離、風速、天候などの各種の状況データを収集する状況データ収集部と、収集された前記各状況データにもとづき、前記物標から発せられる長音、短音の組み合わせによる汽笛音の複数の各パターンの変形を推定する人工知能と、実際の前記物標からの汽笛音を受信する受信部と、前記受信部により受信された汽笛音のパターンと前記人工知能により推定された各変形パターンとを比較し、前記受信された汽笛のパターンがいずれのパターンであるかを識別する識別部とを備えたことを特徴とする汽笛音識別装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、船舶等の物標から発せられた汽笛音のパターンを識別する汽笛音識別装置である。

〔従来の技術〕

一般に、船舶の操作情報のひとつとして、船舶から発せられる汽笛音があり、通常の汽笛音は長音、短音の組み合わせパターンからなり、各パターンごとに、たとえば“右に変針中”、“右舷側を追越す”などの種々の意味を持つており、汽笛音のパターンを識別することにより、他船がどういう状態にあるかがわかり、船舶間の衝突等を未然に防止できることになる。

2

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで従来は、人間が船舶等の物標からの汽笛音を聴取し、人間の聴覚により汽笛音のパターンの識別を行なつているが、汽笛音を絶えず聴取する見張員が必要になり、たとえば少人数の超自動化船などの場合、汽笛音の聴取に専任の乗組員を割り当てることは不可能であり、人手による汽笛音の識別ができないという問題点がある。

さらに、物標から発せられた汽笛音のパターンが、そのときの物標の移動速度や物標との距離、風速、天候などの種々の原因により変形するため、人間が識別した汽笛音のパターンと実際のパターンとが異なり、識別精度が悪いという問題点がある。

また、省人化のために、汽笛音のパターンの識別を自動的に行なうことが考えられるが、前記したように物標の移動速度、天候などの諸条件により汽笛音のパターンが変形していても、実際に受信される汽笛音のパターンがどのように変形しているかまで判断できないため、正規のパターンを識別することができず、識別精度の向上は望めない。

BEST AVAILABLE COPY

そこでこの発明では、船舶等の物標の移動速度、天候などの諸条件により物標からの汽笛音のパターンが変形していても、正規のパターンを自動的に識別できるようにすることを技術的課題とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明は、前記の諸点に留意してなされたものであり、船舶等の物標の移動速度、距離、風速、天候などの各種の状況データを収集する状況データ収集部と、収集された前記各状況データにもとづき、前記物標から発せられる長音、短音の組み合わせによる汽笛音の複数の各パターンの変形を推定する人工知能と、実際の前記物標からの汽笛音を受信する受信部と、前記受信部により受信された汽笛音のパターンと前記人工知能により推定された各変形パターンとを比較し、前記受信された汽笛のパターンがいずれのパターンであるかを識別する識別部とを備えたことを特徴とする汽笛音識別装置である。

〔作用〕

したがつて、この発明によると、状況データ収集部により収集された各状況データにもとづき、物標から発せられる長音、短音の組み合わせによる汽笛音の複数の各パターンの変形が人工知能により推定され、受信部により受信された実際の汽笛音のパターンと人工知能により推定された各変形パターンとが識別部により比較され、受信された汽笛音のパターンがいずれのパターンであるかが識別され、物標の移動速度、天候などの諸条件により物標からの汽笛音のパターンが変形していても、正規のパターンが自動的に識別され、識別精度の向上が図れることになる。

〔実施例〕

つぎに、この発明を、その1実施例を示した第1図および第2図とともに詳細に説明する。

第1図において、1はレーダにより得られた船舶等の物標の位置、移動速度、距離などの物標データ、および海象、気象測定器により得られた波高、風速、気温、天候などの海象、気象データからなる各種の状況データを収集する状況データ収集部、2は学習能力を有する人工知能であり、収集部1により収集された各状況データにもとづき、物標から発せられる可能性がある汽笛音の各パターンの変形を推定する。

3はマイクロホン等からなり実際の物標からの汽笛音を受信する受信部、4は受信部3により受信された汽笛音のパターンと人工知能2により推定された各変形パターンとを比較し、受信された汽笛音のパターンがいずれのパターンであるかを識別する識別部、5は識別部4により識別された汽笛音のパターンの内容を表示するCRT等からなる表示部、6は制御部であり、各部1，3〜5にそれぞれ制御信号を出力し、各部1，3〜5の制御を行なう。

そして、まずパターン学習により各汽笛音をパターン変形のない状態で受信して人工知能2に記憶させるとともに、種々の気象条件下、海象条件下で受信した汽笛音の変形した各パターンおよびそれらの条件下の風切音、波音、船舶のエンジン音などのノイズの影響や汽笛音の発生メカニズムの違い、汽笛音の伝搬経路の違いを人工知能2に学習させる。

この学習により人工知能2は収集部1により収集されたデータが示す条件に応じて、物標から発せられる汽笛音の各パターンそれぞれがどのように変形するかを予想、推定できるようになる。

そして、学習後は受信部3が実際に受信した汽笛音のパターンと人工知能2が現在の条件下で推定した各変形パターンとが識別部4により比較され、該当する変形パターンが検出されてこのパターンの変形前の正規のパターンが識別され、識別されたパターンのもつ意味が表示部5に表示され、物標から発せられた汽笛音のパターンの識別が自動的に行なわれることになる。

つぎに、人工知能2の推定手法の1例を説明する。

まず、受信部3により受信される汽笛音の各パターンは第2図aに示すように短音、長音の組み合せからなり、これらのパターンは例えばつぎの(ア)，(イ)，(ウ)の特徴により区別して把握できる。

(ア)　第2図bに示す短音、長音、休止の各区間のピッチP

(イ)　第2図cに示すパターンの始端S、終端E

(ウ)　第2図dに示すパターンの重心G

なお、短音、長音のピッチPは1sec，5secに決められ、休止区間のピッチPは1secに決められている。

そこで、人工知能2はパターン学習時受信され

BEST AVAILABLE COPY

た各パターンそれぞれの前記(ア)〜(ウ)の特徴を抽出し、この抽出の結果にもとづき、パターンの正規化、パターンマッチング、基本ルールを用いたパターン変形等を実行して気象状況等の条件に応じた各パターンの変形を推定する。

すなわち、人工知能2の推定手法は例えばつぎの第1ないし第4段階の処理で構築される。

第1段階：学習時の受信された各変形のないパターンにつき、鳴らす側の誤差にもとづく各ピッチのずれを補正、修正し、正規化してそれぞれの特徴を抽出、記憶する。

第2段階：変形が予想されるパターンにつき、その変化パターンの特徴およびその変化が生じる気象状況等の条件を学習して登録する。

第3段階：与えられた現在の条件にもとづくパターン変形の基本ルールの実行により、学習した内容を参照して条件に適合するように記憶した各パターンのピッチ等をずらし、各パターンを高速に変形する。

第4段階：例えば実際に受信したパターンに一致するパターンが生成されるまで基本ルールの条件を少しずつ変えて第3段階の処理をくり返し、条件に適合したパターン変形を推定する。

なお、推定された各パターンおよびそのときの条件も人工知能2に学習されて登録され、学習効果が向上する。

また、人工知能2による汽笛音の各パターンの変形の推定は、時々刻々変化する各状況データに対応できるように、一定時間ごとに繰り返し行なわれるものとする。

そして、人工知能2の推定手法等は実施例に限定されるものではない。

〔発明の効果〕

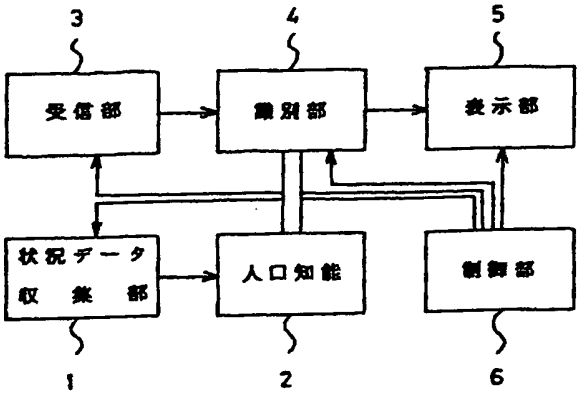
以上のように、この発明の汽笛音識別装置によると、状況データ収集部により収集された各状況データにもとづき、物標から発せられる汽笛音の複数の各パターンの変形を人工知能により推定し、受信された汽笛音のパターンと推定された各変形パターンとを比較するようにしたため、受信された汽笛音のパターンがいずれのパターンであるかを識別でき、物標の移動速度、天候などの諸条件により物標からの汽笛音のパターンが変形していても、正規のパターンを自動的に識別することが可能になり、識別精度の向上を図ることができ、超自動化船などに適用する場合に非常に有利であり、その効果は極めて大きい。

図面の簡単な説明

図面は、この発明の汽笛音識別装置の1実施例を示し、第1図はブロック図、第2図a〜dは動作説明用のタイミングチャートである。

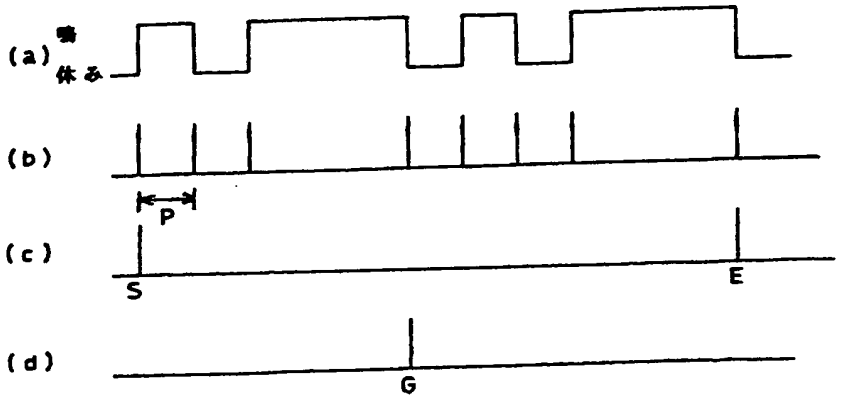
1……状況データ収集部、2……人工知能、3……受信部、4……識別部。

第1図



BEST AVAILABLE COPY

第2図



BEST AVAILABLE COPY